

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
" КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ "  
Теплоенергетичний факультет  
Кафедра Автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

## **ОБ'ЄКТНО - ОРІЄНТОВАНІ БАЗИ ДАНИХ**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до виконання самостійної роботи студентів**

*для студентів напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»  
спеціальності 7.05010105(освітній рівень - спеціаліст) -«Комп'ютерний  
еколого-економічний моніторинг».*

*Рекомендовано вченою радою теплоенергетичного факультету*

Київ  
НТУУ «КПІ»  
2016

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з кредитного модуля «Об’єктно - орієнтовані бази даних» ” для студентів напрямку підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки» спеціальності 7.05010105(освітній рівень - спеціаліст) - «Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг » /Укл. В.І. Гайдаржи. - К.:НТУУ "КПІ", 2015- 11с.

*Гриф надано вченою радою теплоенергетичного факультету  
(протокол № 8 від 28.03.2016 р.)*

Електронне навчальне видання

“ ОБ’ЄКТНО - ОРІЄНТОВАНІ БАЗИ ДАНИХ ”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до виконання самостійної роботи студентів

*для студентів напрямку підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки»  
спеціальностей 7.05010105(освітній рівень - спеціаліст) -« Комп’ютерний  
еколого-економічний моніторинг »*

Укладач: *Гайдаржи В.І., ст. викладач . каф. АПЕПС*

Відповідальний  
редактор: *Сидоренко Ю. В., к.т.н., доц.*

Рецензент: *Побіровський Ю. М., к.т.н., доц.*

*За редакцією укладача*

Методичні вказівки розроблені на підставі робочої програми кредитного модуля «Об'єктно - орієнтовані бази даних» та призначені для якісної організації самостійної роботи студентів при вивченні кредитного модуля, підвищення свідомості студентів у навчанні і поліпшення результатів навчання.

## I

### 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Метою викладання кредитного модулю є предметне вивчення та практичне освоєння методології автоматизованого об'єктно - орієнтованого проектування інформаційних систем спрямованих на використання об'єктно – орієнтованих та постреляційних баз даних.

Матеріал кредитного модулю базується на знаннях отриманих студентами при вивченні дисциплін відповідно до навчального плану спеціаліста по спеціальностях напряму

" Комп'ютерні науки ". Викладаються основні моменти реалізації об'єктно - орієнтованого підходу до проектування та використання об'єктно – орієнтованих та постреляційних баз даних під час розробки складних інформаційних систем. Також розглядаються різноманітні засоби візуального проектування, зокрема пакети Rational Rouse , Cache Studio та ін.

Отримані знання дозволять спеціалістам використати методи об'єктно - орієнтованого підходу до проектування інформаційних систем із зверненням до об'єктно – орієнтованих та постреляційних баз даних засобами відповідних інструментальних пакетів

Програма курсу включає крім лекційного матеріалу виконання циклу лабораторних робіт.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

#### ЗНАТИ:

- Загальні теоретичні відомості щодо принципів об'єктно - орієнтованого підходу до проектування інформаційних систем
- Загальні теоретичні відомості щодо принципів об'єктно - орієнтованого підходу до проектування баз даних
- Теоретичні засади з ідентифікації та класифікації класів та об'єктів
- Теоретичні основи побудови моделі об'єктів для об'єктно – орієнтованих баз даних
- Теоретичні основи доступу до інформації, що зберігається в постреляційних об'єктно – орієнтованих базах даних
- Технологічні засоби автоматизованого проектування інформаційних систем які звертаються до постреляційних та об'єктно – орієнтованих баз даних

#### УМІТИ:

- Проектувати об'єктно - орієнтовану модель бази даних
- Створювати фізичну структуру постреляційної та об'єктно – орієнтованої бази даних Cache
- Створювати та використовувати програмні комплекси з зверненням до ООБД шляхом використання Cache Studio
- Створювати та використовувати програмні комплекси з зверненням до ООБД шляхом використання Cache та Visual Basic
- Створювати та використовувати пограмні комплекси з зверненням до ООБД шляхом використання Cache та мови Delphi та C++ Builder

- Створювати та використовувати програмні комплекси з зверненням до ООБД шляхом використання Cache та мови C#
- Створювати та використовувати WEB програмні комплекси з зверненням до ООБД шляхом використання Cache та CSP
- 

## 2. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Розподіл навчальних годин кредитного модуля за видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих навчальних планів напряму підготовки за напрямом підготовки 6.050101 Комп'ютерні науки спеціальності 7.05010105 (спеціалісти) та 8.05010105 (магістри) "Комп'ютерний еколого - економічний моніторинг", та

•

Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестровий контроль
кредити в ЄКТС	годин	лекції	лабораторні роботи	CPC	
4,5	135	18	36	81	екзамен

## 3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Тиждень	Зміст навчальної роботи	Рекомендований час CPC
1-2	<b>Лекція 1. Концепція об'єктно – орієнтованих баз даних</b> Створення об'єктів , Переваги та недоліки різних моделей [2, стр. 604 -608]	6
3- 4	<b>Лекція 2. Програми Cache Object Script.</b> Методи та повідомлення. Процедурне структуроване програмування.[3, стр. 163-172]стр 610 -615] Лабораторна робота № 1(4г), ) Лабораторна робота № № 2(4г)	6
5-6	<b>Лекція 3. Об'єктно – орієнтовані технології створення елементів БД Cache.</b> Огляд візардів Cache [3, стр.17-20] , [3 стр. 25 -30] Лабораторна робота №3(4г)	5
7-8	<b>Лекція 4. Об'єктний доступ до збережених об'єктів. Глобалі об'єктів.</b> Збереження об'єктів [3 , стр. 190- 195] Лабораторна робота № 4(6г)	7
9-10	<b>Лекція 5. Сервер Cache Object для ActiveX</b> :Огляд класів Cache ActiveX .[3, стр.280-291] Лабораторна робота №5(4)	7
11-12	<b>Лекція 6. Програмування на .NET (Caché Managed Provider для C#)</b> Генерація класів Cache для C#. [4, розділ Using the Caché Managed Provider for .NET ]	3
13 -14	<b>Лекція 7. Програмування на .NET (Caché Managed Provider для C#)</b> Генерація тестових об'єктів класів Cache для C#. [4,	4

Тиждень	Зміст навчальної роботи	Рекомендований час СРС
	розділ Using the Caché Managed Provider for .NET Лабораторна робота №6(6)	
15-16	<b>Лекція 8. Програмування на .NET (Caché Managed Provider для C#)</b> Расширения Cache SQL . [3, стр. 270-272] Лабораторна робота №7(4)	6
17 -18	<b>Лекція 9. Cache Server Pages(CSP) .</b> Проблеми взаємодії з CSP.[3] стр. 170 - 175 Лабораторна робота №8(4)	5

## 5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

В кінці семестру проводиться модульна контрольна робота (МКР) по матеріалах усіх тем кредитного модуля у письмовій формі.

Метою проведення контрольної роботи є:

- перевірка якості засвоєння поточного навчального матеріалу аудиторних занять та самостійної роботи студентів по рекомендованій літературі;
- виявлення студентів з недостатнім рівнем засвоєння навчального матеріалу, з'ясування причин їх відставання та надання їм необхідної допомоги для підвищення успішності.

МКР складається з одного теоретичного питання та чотирьох практичних завдань.

Теоретичні питання:

1. Види SQL запитів
2. Види блоків у Caché Object Script
3. Види вбудованих SQL запитів
4. Види властивостей - колекцій
5. Види властивостей класів Caché
6. Види з'єднань в Caché SQL
7. Види класів Caché
8. Види методів у класі Caché
9. Види списків у Caché Object Script
10. Видимість змінних у програмах Caché Object Script

11. Визначення постреляційних баз даних
12. Використання непрямого оператора
13. Відмінність "класу - типу даних" від "класу - визначення об'єкту"
14. Відмінність бінарних від унарних операторів у мові Caché Object Script
15. Відмінність глобалів від багатомірних масивів
16. Відмінність динамічного від вбудованого SQL
17. Відмінність зареєстрованих від незареєстрованих класів
18. Відмінність між відношенням one-many та parent-children
19. Відмінність між записом #(вираз)# та ##(вираз)## в CSP
20. Відмінність між методом класу та об'єкту
21. Відмінність передачі параметрів за значенням та за посиланням
22. Відмінність простого блоку від інкрементального у Caché Object Script
23. Відмінність процедур та функцій у Caché Object Script
24. Відмінність системного списку від строкового
25. Відмінність у використанні .Net Managed Provider від Caché Extreme
26. Відмінність у використанні Java Binding від Caché Extreme
27. Відмінність у збереженні даних відношень parent-children та one-many
28. Відмінність функції \$NEXT від \$QUERY
29. Відмінність функції \$ORDER від \$QUERY
30. Відношення залежності в Caché SQL (неявне з'єднання)
31. Глобали для збереження об'єктів
32. Елементи класу Caché
33. Значення, які повертає функція \$DATA
34. Зовнішнє з'єднання в Caché SQL
35. Логічні оператори мови Caché Object Script
36. Методи створення списків у Caché Object Script
37. Механізми обробки виключних ситуацій у Caché Object Script
38. Оператори роботи зі строками у мові Caché Object Script
39. Особливості збереження успадковуваних класів
40. Посилання на об'єкти в Caché SQL (неявне з'єднання)
41. Прості SQL-вирази
42. Різновиди виконання SQL запитів
43. Способи доступу до даних в ПРДБ Caché

Практичні завдання:

1. По концептуальній моделі бази даних написати програму для створення певних об'єктів на мові Object Script.
2. По концептуальній моделі бази даних написати SQL-запит, який повертає вказані дані.
3. По концептуальній моделі бази даних написати програму для створення певних об'єктів на мові високого рівня.
4. По концептуальній моделі бази даних написати програму для обробки вказаних http-запитів.

Виконання студентами завдань модульної контрольної роботи оцінюється згідно положення про рейтингову систему оцінювання (п. 7).

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, отриманих за:

1. Роботу на лекціях;
2. Виконання та захист 8 лабораторних робіт(комп'ютерних практикумів);
3. Написання модульної контрольної роботи.
4. Складання екзамену

### 1.Робота на лекціях

На лекціях може бути проведено бліцопитування студентів. Такі опитування проводяться на довільних лекціях 5 разів протягом семестру, наприкінці лекції. Ваговий бал за вірну відповідь - 1. Максимальна кількість балів, що може отримати кожен студент за семестр - 5.

### 2.Виконання лабораторних робіт

Оцінюються 8 роботи, передбачені робочою програмою. Максимальний ваговий бал –  $6+6+6+6+6+6+6+6+6=48$

Рейтингові бали кожної роботи складаються з балів за виконання роботи (від 2 до 4), балів за оформлення протоколу роботи (від 1 до 3) і балів за здачу роботи (від 1 до 2).

### 3. Модульний контроль

Ваговий бал – 7. Модульна контрольна робота складається з **двох** практичних завдань.

### 4. Складання екзамену 40 балів

#### Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання „зараховано” з першої проміжної атестації студент матиме не менше ніж 24 бали (за умови, що за 8 тижнів згідно з календарним планом контрольних заходів „ідеальний” студент має отримати 47 балів).

Для отримання „зараховано” з другої проміжної атестації студент матиме не менше ніж 43 бали (за умови, що за 14 тижнів згідно з календарним планом контрольних заходів „ідеальний” студент має отримати 85 балів).

Перелік питань яки виносяться на екзамен

- 1 Архітектура Caché Java Binding
- 2 Архітектура ПРБД Caché
- 3 Архітектура та структура Caché Managed Provider
- 4 Види властивостей класів Caché

- 5 Види з'єднань в Caché SQL
- 6 Види класів Caché
- 7 Види методів у Caché
- 8 Види підключень до ПРБД через Caché Java Binding
- 9 Використання динамічних SQL запитів
- 10 Використання індексу IDKEY
- 11 Використання курсорів в Caché SQL
- 12 Використання непрямого оператора
- 13 Вирази та сценарії в Caché Server Pages
- 14 Внутрішнє представлення класів Caché
- 15 Глобали
- 16 Життєвий цикл CSP сторінки
- 17 Загальні системні функції Caché Object Script
- 18 Запити у класах Caché
- 19 Заповнення "простих" властивостей об'єктів в Caché Object Script
- 20 Заповнення властивостей колекцій-списків та колекцій-масивів об'єктів у Caché Object Script
- 21 Змінні в програмах Caché Object Script
- 22 Змінні мови Caché Object Script
- 23 Індеси у Caché
- 24 Інтерфейс IFactory
- 25 Інтерфейс IResultSet
- 26 Класи для роботи з методами-запитами у Caché Object Script
- 27 Команди виконання операцій зі змінними в Caché Object Script
- 28 Команди запуску коду в Caché Object Script
- 29 Команди управління послідовністю виконання програми в Caché Object Script
- 30 Математичні функції в Caché Object Script
- 31 Методи побудови CSP сторінок
- 32 Методи роботи з об'єктами в Caché Object Script
- 33 Механізм блокування в Caché
- 34 Модель ПРБД
- 35 Об'єктний доступ до ПРБД через Caché Java Binding
- 36 Об'єктний доступ до ПРБД через Caché Managed Provider
- 37 Обробка виключних ситуацій за допомогою механізму TRY-CATCH
- 38 Оператори мови Caché Object Script
- 39 Особливості та створення проксі-класів у Java зв'язуванні
- 40 Отримання даних з використанням динамічних запитів через Caché Java Binding
- 41 Отримання даних з використанням методів-запитів через Caché Java Binding
- 42 Параметри класів у Caché
- 43 Підключення до ПРБД через Caché Managed Provider
- 44 Платформа та архітектура Caché Server Pages
- 45 Призначення ПРБД
- 46 Прості вирази вбудованого Caché SQL
- 47 Процедури і функції користувача в Caché Object Script
- 48 Реляційний доступ до ПРБД через Caché Managed Provider
- 49 Розширення Caché SQL. Додаткові оператори
- 50 Сервер автоматизації Caché
- 51 Склад класу в Caché
- 52 Строкові функції в Caché Object Script
- 53 Теги Caché Server Pages
- 54 Традиційний механізм обробки виключних ситуацій Caché
- 55 Транзакції в Caché Object Script



- 56 Функції \$DATA, \$GET, \$ORDER для роботи з глобалами
- 57 Функції \$QUERY, \$QLength, \$QSUBSCRIPT для роботи з глобалами
- 58 Функції роботи з часом у Caché Object Script
- 59 Функції роботи зі списками, створеними вручну у Caché Object Script
- 60 Функції роботи зі списками, створеними за допомогою спеціальних функцій у Caché Object Script

Практичне завдання: створити концептуальну модель бази даних, яка має вказані види властивостей та написати програму для створення відповідних класів та їх екземплярів із заповненням усіх властивостей.

#### Умови допуску до екзамену

Умови допуску до екзамену: зарахування всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг  $rs \geq 50$  балів. Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля "автоматом" потрібно мати рейтинг не менш ніж 60 балів, а також зараховане виконання всіх завдань комп'ютерного практикуму.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг  $40 < rs < 60$ , а також ті, хто хоче підвищити оцінку у системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів, отриманих за виконання завдань комп'ютерного практикуму і модульний контроль додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох завдань, вирішенням яких є програми на мовою C#. Максимальна кількість балів за виконання кожного завдання становить 5 балів. Виконання кожного завдання оцінюється наступним чином:

коректність всіх отриманих рішень поставленого завдання (3 бали);  
 оптимальність алгоритму (1 бал);  
 наведення всіх запитів, які відображають всі умови завдання (0,5 бал);  
 дотримання обов'язкового стилю подання програми (0,5 балу).

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 5 + 48 + 7 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Необхідною умовою іспиту є стартовий рейтинг, що дорівнює 45 балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно таблиці:

Шкала оцінювання

RD	ECTS	Традиційна шкала	
95-100	A	Відмінно	5
85-95	B	Добре	4
75-85	C	Добре	4
65-75	D	Задовільно	3
60-65	E	Задовільно	3
<60	Fx	Не задовільно	2
<30	F	Не допущений	

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Конспект лекцій
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных.: Пер. с англ. - 6-е изд. - К.:Диалектика, 1998. - 784 с. : ил.
3. В. Кирстен, М.Ирингер, Б.Рериг, П.Шульте  
СУБД Cache: Объектно – ориентированная разработка приложений . Учебный курс. СПб.:Питер,2001.-384 с.:ил.
4. Технічна документація СУБД Cache
- 5 Н.Елманова,С.Трепалин, А.Тенцер  
Delphi и технология СОМ СПб.:Питер,2002, -640с.:ил

### Додаткова література

1. Полный справочник по С#: язык программирования Си Шарп, Герберт Шилдт; 752 стр., с ил.; 2008, 3 кв.; Вільямс
2. Кирстен В., Иренгер И., Рёриг Б., Шульте П. СУБД Cache': объектно-ориентированная разработка приложений. - СПб, "Питер", 2001.
3. Кречетов Н., Петухова Е., Скворцов В., Умников А., Щукин Б.  
Постреляционная технология Cache' для реализации объектных приложений. -М, МИФИ, 2001

### Інформаційні ресурси

1. <http://kb.mista.ru/article.php?id=16> Постреляционная СУБД Cache'
2. [http://intersystems.ru/cache/technology/techguide/cache\\_tech-guide\\_03.html](http://intersystems.ru/cache/technology/techguide/cache_tech-guide_03.html)СУБД InterSystems Caché 2014.1. Release Notes
- 3.[http://intersystems.ru/cache/technology/techguide/cache\\_tech-guide\\_03.html](http://intersystems.ru/cache/technology/techguide/cache_tech-guide_03.html)  
Технологический справочник

## 8. КОНСУЛЬТАЦІЇ І КОНТАКТИ ІЗ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИМ ПРАЦІВНИКОМ

Консультації проводяться щочетверга з 12:20 до 13:55 в к. 509А-5.  
Контактний телефон: 044-204-84-86.  
Контактний e-mail: [vgaidar@aprodos.kpi.ua](mailto:vgaidar@aprodos.kpi.ua)

## ЗМІСТ

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ .....	3
2. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ .....	4
5. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ .....	5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	7
7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	10
8. КОНСУЛЬТАЦІЇ І КОНТАКТИ ІЗ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИМ ПРАЦІВНИКОМ ...	10